

PAT-NO: JP02001228310A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001228310 A
TITLE: DIFFUSION SHEET, LIGHT
SOURCE UNIT, POLARIZED LIGHT
SOURCE UNIT AND LIQUID
CRYSTAL DISPLAY
PUBN-DATE: August 24, 2001

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
COUNTRY
HONDA, TAKU
N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME
COUNTRY
SUMITOMO CHEM CO LTD
N/A

APPL-NO: JP2000340098
APPL-DATE: November 8, 2000

INT-CL (IPC): G02B005/02, F21V008/00 ,
G02B005/08 , G02B005/30 , G02F001/13357

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a diffusion sheet suitable for use in a liquid crystal display with a reflective polarizing element, capable of reducing weight and thickness and producible at a low cost, a light source unit applying the principle of the diffusion sheet, a polarized light source unit and a liquid crystal display.

SOLUTION: The diffusion sheet has 70-160 nm intrasurface phase contrast value. The light source unit 45 comprises a reflecting sheet 63, a light guide plate 62 with a light source 61 at an end and the diffusion sheet 70 arranged in this order and the intrasurface phase contrast value of diffusion 70 or that of the laminate 80 of the light guide plate and the diffusion sheet is 70-160 nm. A reflective linearly polarizing element 53 is disposed on the sheet 70 side of the light source unit 45 in such a way that the axis of light transmission of the element 53 meets the axis of a delayed phase of the laminate 80 at 40-50

COPYRIGHT: (C) 2001, JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-228310

(P2001-228310A)

(43)公開日 平成13年8月24日(2001.8.24)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 0 2 B 5/02		G 0 2 B 5/02	A
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00	6 0 1 A
G 0 2 B 5/08		G 0 2 B 5/08	A
	5/30		
G 0 2 F 1/13357		G 0 9 F 9/00	3 3 6 J

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-340098(P2000-340098)

(22)出願日 平成12年11月8日(2000.11.8)

(31)優先権主張番号 特願平11-350243

(32)優先日 平成11年12月9日(1999.12.9)

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000002093

住友化学工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72)発明者 本多 卓

大阪府高槻市塚原2丁目10番1号 住友化学工業株式会社内

(74)代理人 100093285

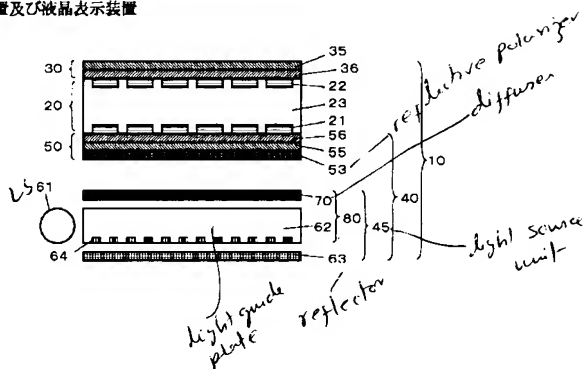
弁理士 久保山 隆 (外2名)

(54)【発明の名称】 拡散シート、光源装置、偏光光源装置及び液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 反射型偏光素子を備えた液晶表示装置に好適な、軽量薄肉化が可能で安価に生産できる拡散シートを提供し、さらにはその原理を応用した光源装置、偏光光源装置及び液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 面内位相差値が70nm以上160nm以下である拡散シートが提供され、また、反射シート63と、端部に光源61が配置された導光板62と、拡散シート70とがこの順に配置され、拡散シート70の面内位相差値又は導光板と拡散シートの積層体80の面内位相差値が70nm以上160nm以下である光源装置45が提供される。この光源装置45の拡散シート70側に、反射型直線偏光素子53を、その透光軸が積層体80の遅相軸と40°以上50°以下の角度で交わるように配置して偏光光源装置40とされ、さらにその反射型直線偏光素子53側に液晶セル20及び前面側二色性偏光素子35を配置して液晶表示装置10とされる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】面内位相差値が70nm以上160nm以下であることを特徴とする拡散シート。

【請求項2】透明高分子材料を基材とする請求項1に記載の拡散シート。

【請求項3】ヘイズ率が30%以上95%以下である請求項2に記載の拡散シート。

【請求項4】反射シートと、端部に光源が配置された導光板と、面内位相差値が70nm以上160nm以下である拡散シートとがこの順に配置されてなることを特徴とする光源装置。

【請求項5】反射シートと、端部に光源が配置された導光板と、拡散シートとがこの順に配置されてなり、該導光板と該拡散シートとの積層体の面内位相差値が70nm以上160nm以下であることを特徴とする光源装置。

【請求項6】請求項4又は5に記載の光源装置の拡散シート側に、該導光板と該拡散シートとの積層体の遅相軸と40°以上50°以下の角度で透光軸が交わるように反射型直線偏光素子が配置されてなることを特徴とする偏光光源装置。

【請求項7】さらに、該反射型直線偏光素子の該拡散シートとは反対側に、その透光軸が該反射型直線偏光素子の透光軸と一致するように二色性偏光素子が配置されている請求項6に記載の偏光光源装置。

【請求項8】請求項6又は7に記載の偏光光源装置の偏光素子側に、液晶セル及び前面側二色性偏光素子がこの順に配置されてなることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置並びに、それに用いるのに好適な偏光光源装置、光源装置及び拡散シートに関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、小型、軽量であるため、様々な分野で使用されている。一般的な液晶表示装置を図2に基づいて説明すると、かかる液晶表示装置11は、液晶セル20内の液晶分子の配向状態を電気的に変化させることで、そこを通過する光の偏光状態を制御するものである。液晶セル20は通常、対向する二つの透明電極、すなわち背面側の透明電極21及び前面側の透明電極22と、それら透明電極21、22の間に挟持された液晶層23とからなり、その前面には、液晶セル20を透過した光の偏光状態を検出する前面側二色性偏光素子35、前面側位相差素子36などの前面側光学素子30が配置され、また背面には、特定の偏光光のみを取り出し、液晶セル20に向けて出射するための偏光光源装置42が配置されている。この偏光光源装置42は、液晶セル20の背面に配置された二色性偏光素子55、位相差素子56などの光学素子51と、その背面側に配置され、光源61を下方向又は側方に配置した導光板

62と、そのさらに背面に配置された反射板63と、液晶セル20と導光板62の間に配置された拡散シート71とで構成されている。この偏光光源装置42において、二色性偏光素子55は、不要な偏光光を吸収することで必要な偏光光のみを透過するフィルターとして機能するため、無偏光状態である自然光に対して、理想的状態であっても50%の光を吸収してしまい、光が有効利用されない。

【0003】そこで、二色性偏光素子55よりも光源側に反射型偏光素子を配置して、二色性偏光素子55で吸収されてしまう振動方向の偏光光を事前に反射し、光源側に戻してリサイクルすることにより光を有効利用し、同一消費電力でも液晶表示装置の画面輝度を向上させる方法が、特開昭 63-16826号公報に提案されている。この公報には、グリッド偏光子からなる反射型偏光素子で反射された光を有効にリサイクルするために、4分の1波長板を使うことが開示されており、具体的には、反射型直線偏光素子の背面に拡散板を配置し、さらにそれより背面に4分の1波長板及びミラーをこの順で配置した例が示されている。この公報に記載の、反射型直線偏光素子による反射光の偏光面を90°回転させるメカニズムを発現させるためには、拡散板の面内位相差値はゼロである必要があり、また、面内位相差を有する導光板は使用できない。したがって、拡散板としては、ガラス板などの位相差の発現しない無機材料を使用するか、あるいは高分子材料であれば、キャスト法で形成後にアニール化するなどの処理が必要となり、また、導光板の使用が制限されるため、厚みや重量、生産コストなどの点で課題があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような状況のもとで、本発明は、反射型偏光素子を使用して偏光光源装置の光の利用効率を高め、もって液晶表示装置の画面輝度を向上させる技術に好適な、薄肉軽量で安価に生産でき、液晶表示装置の画面輝度向上にも一層寄与しうる拡散シートを提供し、さらにはその原理を応用した光源装置、偏光光源装置及び液晶表示装置を提供しようとするものである。

【0005】本発明者は、反射型直線偏光素子を使用して光の利用効率を高めた偏光光源装置、ないしは画面輝度を向上させた液晶表示装置において、そこに用いる拡散シートの面内位相差値をある範囲内に限定すること、あるいは拡散シートと導光板との積層体の面内位相差値をある範囲内に限定することで、拡散シートの薄肉化及び軽量化が可能になるとともに、安価に生産でき、また偏光光源装置における光利用の一層の効率化及び液晶表示装置の一層の輝度向上にも寄与しうることを見出し、本発明に至った。

【0006】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明に係る

拡散シートは、面内位相差値が70nm以上160nm以下であることを特徴とするものである。この拡散シートは、透明高分子材料を基材とするものが有利である。このような透明高分子材料を基材とする拡散シートは、ヘイズ率が30%以上95%以下であるのが好ましい。

【0007】本発明に係る光源装置は、一つの見地から、反射シートと、端部に光源が配置された導光板と、上記した面内位相差値が70nm以上160nm以下である拡散シートとがこの順に配置されてなることを特徴とするものである。また、別の見地から特定される光源装置は、反射シートと、端部に光源が配置された導光板と、拡散シートとがこの順に配置されてなり、導光板と拡散シートとの積層体の面内位相差値が70nm以上160nm以下であることを特徴とするものである。

【0008】さらに本発明に係る偏光光源装置は、上記いずれかの光源装置の拡散シート側に、上記導光板と拡散シートとの積層体の透光軸と40°以上50°以下の角度で透光軸が交わるように反射型直線偏光素子が配置されてなることを特徴とするものである。この偏光光源装置においては、上記反射型直線偏光素子の拡散シートとは反対側に、二色性偏光素子を、その透光軸が上記反射型直線偏光素子の透光軸と一致するように配置することである。

【0009】また本発明によれば、このような偏光光源装置を用いた液晶表示装置も提供され、この液晶表示装置は、上記偏光光源装置の偏光素子側に、液晶セル及び前面側二色性偏光素子がこの順に配置されてなることを特徴とするものである。

【0010】

【発明の実施の形態】図1は、本発明に係る液晶表示装置の一例を模式的に示す断面図であり、まずこの図に基づいて、この液晶表示装置の全体構成を概略説明する。この液晶表示装置10は、基本的に、偏光光源装置40と、液晶セル20と、前面側二色性偏光素子3を含む前面側光学素子30とで構成される。この例では、前面側二色性偏光素子35が前面側位相差素子（位相差フィルム）36と積層されて、その位相差素子36側が液晶セル20の前面側に配置された構成となっている。

【0011】そして偏光光源装置40は、基本的に、反射シート63と、端部に光源61が配置された導光板62と、拡散シート70とがこの順に配置されてなる光源装置45、及びその拡散シート70側に配置された反射型直線偏光素子53を含む光学素子50で構成される。この例では、反射型偏光素子53の前面側、すなわち拡散シート70が位置する面とは反対側に二色性偏光素子56が配置され、さらにその前面側に位相差素子56が配置されて、光学素子50を構成している。導光板62の背面には、光源61からの光を効率的に散乱し、反射させるために、白色ドット印刷64などが施されているのが普通である。

【0012】本発明は、このような反射型直線偏光素子53を備えた液晶表示装置10、又はその構成部品である偏光光源装置40に関する。本発明はまた、かかる偏光光源装置40の構成部品である光源装置45ないし拡散シート70にも関係している。そして本発明においては、拡散シート70の面内位相差値又はそれと導光板62との積層体80の面内位相差値が重要となる。

【0013】拡散シート70は一般に、光線を拡散透過するシート状の部材であって、本発明において一つの見地からは、この拡散シート70の面内位相差値が70nm以上160nm以下の範囲に規定される。本発明において別の見地からは、導光板62と拡散シート70との積層体80の面内位相差値が70nm以上160nm以下の範囲となるように規定される。また、面内位相差値が70nm以上160nm以下である拡散シート70を用い、これと導光板62との積層体80が70nm以上160nm以下の面内位相差値を示すように調整することは、一層有効である。

【0014】ここで、拡散シート70の、又は導光板62と拡散シート70との積層体80の面内位相差値は、反射型直線偏光素子53により輝度向上効果を発現させる波長の1/4倍に近い方が好ましい。例えば、輝度向上効果を発現させる波長域が可視波長域であれば、視感度の最も高い緑色の波長（約550nm）に対する1/4倍として、138nmに近い面内位相差値を有するのが好ましい。すなわち、拡散シート70又は積層体80の面内位相差値は、100nm以上150nm以下であるのが好ましく、さらには110nm以上、とりわけ120nm以上、また140nm以下であるのがより好ましい。一方、拡散シート70の面内位相差値のバラツキは、輝度ムラを防止するために40nm以下であるのが好ましく、さらには20nm以下、とりわけ10nm以下であるのが一層好ましい。

【0015】拡散シート70の材質は特に限定されず、公知の各種材料を用いることができるが、透明有機高分子材料を基材とするものは、拡散シートの薄肉化、軽量化、取り扱いの容易さから、好ましい形態の一つである。透明高分子の材質は特に限定されず、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、ノルボルネン樹脂、ポリウレタン、ポリアクリレート、ポリメチルメタクリレートなどの合成高分子、二酢酸セルロース、三酢酸セルロースなどの天然高分子が使用できる。これらの透明高分子材料は、無色であるのが好ましい。また、これらの高分子材料は、必要に応じて、紫外線吸収剤や酸化防止剤、可塑剤などの添加剤を含有することができる。

【0016】これらの透明高分子材料から拡散シートを製造するには、透明高分子シート中に拡散剤を含有させる方法、透明高分子シート表面の片側又は両側に拡散剤

を含有する層を付与する方法、透明高分子シート表面の片側又は両側を粗面化する方法など、公知の各種方法をそれぞれ単独で使用するか、あるいは2種以上の方法を組み合わせて使用することができる。透明高分子シート中に拡散剤を含有させる方法を採用する場合には、基材となる透明高分子材料中に予め拡散剤を混練しておき、それをキャスト法又は押出し法によりシート状に成形すればよい。透明高分子シート表面の片側又は両側に拡散剤を含有する層を付与する方法を採用する場合には、まず、透明高分子材料をキャスト法又は押出し法によりシート状に成形し、次いで、拡散剤を樹脂液に分散させたものを透明高分子シート上に塗工し、樹脂液を乾燥又は硬化して製造することができる。透明高分子シートの表面を粗面化する方法を採用する場合には、まず、透明高分子をキャスト法又は押出し法によりシート状に成形し、次いで、エンボス加工ロールによる型押し法やサンドブラスト法により表面を粗面化して製造することができる。いずれの方法を採用する場合でも、面内位相差値のバラツキを低減させるためには、キャスト法によりシートを形成するのが好ましい。

【0017】ここで、拡散剤としては、無色又は白色の粒子であれば特に限定されず、有機粒子、無機粒子のいずれも使用できる。有機粒子としては、例えば、ポリスチレン、ポリエチレンやポリプロピレンのようなポリオレフィン系樹脂、アクリル系樹脂などの高分子化合物からなる粒子が挙げられ、架橋された高分子であってもよい。さらに、エチレン、プロピレン、スチレン、メタクリル酸メチル、ベンゾグアナミン、ホルムアルデヒド、メラミン、ブタジエンなどから選ばれる2種以上のモノマーが共重合されてなる共重合体を使用することもできる。無機粒子としては、例えば、シリカ、シリコン、酸化チタンなどの粒子が挙げられ、またガラスビーズであってもよい。

【0018】拡散剤を樹脂液に分散させたものを透明高分子シート上に塗工する方法に用いられる樹脂液としては、溶剤揮発型又は水揮発型の樹脂液や、熱硬化型又は光硬化型の樹脂液が使用できる。溶剤揮発型又は水揮発型の樹脂液としては、ポリアクリレート、ポリメタクリレート、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、セルロース、合成ゴムなどの高分子を、メタノールやエタノール、プロパノール、イソプロパノールのようなアルコール類、メチルセロソルブやエチルセロソルブのようなセロソルブ類、トルエンやキシレンのような芳香族系溶剤、酢酸エチル、塩化メチレンなどの有機溶剤に、若しくは水に、溶解又は分散させたものが使用できる。これらの揮発型樹脂液を透明高分子シート上に塗工した場合には、乾燥により被膜を形成させる。熱硬化型の樹脂液としては、エポキシ基を有する化合物からなる液と、アミンをはじめとするエポキシ基と縮合する化合物とを混合した樹脂液などが使用できる。光硬化型の樹脂液とし

ては、アクリレート基やメタクリレート基、アリール基などを有する化合物に公知の光ラジカル重合開始剤を添加した樹脂液や、ビニルエーテル基やエポキシ基を有する化合物に公知の光カチオン重合開始剤を添加した樹脂液が使用できる。これらの樹脂液には、必要に応じて、紫外線吸収剤や酸化防止剤などの添加剤を添加することができる。

【0019】本発明においては、拡散シート70の面内位相差値が70nm以上160nm以下となるようにするか、又は、導光板62と拡散シート70との積層体80の面内位相差値が70nm以上160nm以下となるようにするのであるが、このように拡散シートの面内位相差値を制御するには、例えば有機高分子材料であれば、延伸法やアニール法などの方法が採用できる。すなわち、延伸によって面内位相差値を高めることができ、アニールによって面内位相差値を緩和することができる。また本発明による拡散シートは、そのヘイズ率が30%以上95%以下であるのが好ましい。さらにこの拡散シートは、その全光線透過率が高いものほど好ましい。すなわち、全光線透過率は70%以上が好ましく、さらには80%以上、とりわけ85%以上であるのが一層好ましい。

【0020】拡散シートの厚みは特に制限されないが、偏光光源装置あるいは液晶表示装置を薄くするために、拡散シートも薄い方が好ましい。しかし、あまり薄すぎると作業性が悪くなるため、通常は少なくとも10 μ m程度の厚みを有するのが好ましい。そこで、拡散シートの厚みは、10 μ m以上1,000 μ m以下程度であるのが好ましく、さらには50 μ m以上、また500 μ m以下、とりわけ200 μ m以下であるのが一層好ましい。

【0021】本発明による拡散シートは、単層の透明高分子フィルムから形成されているのが好ましいが、面内位相差値の調整のために、多層の透明高分子フィルムから形成されていてもよい。多層化する場合には、単に積層するだけでもよいが、高分子フィルムと空気との界面で生じる反射による光のロスを低減するために、熱圧着する方法や感圧接着剤により接着する方法を使用するのが好ましい。

【0022】本発明における導光板とは、光源から発せられた光を内部に取り込み、面状発光体として機能するものである。このような導光板は、プラスチックやガラスからなり、背面側に、凹凸処理や白色ドット印刷処理、ホログラム処理を施したものなどが使用できる。ここで、プラスチックの材質は特に限定されないが、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレートなどが好ましく使用される。これらの高分子材料を導光板に加工する方法としては、押出し法、溶剤キャスト法又は注液重合法によりプラスチックシートを形成し、所望の大きさにカットした後背面処理を施す方法

や、インジェクション法により型に溶融高分子を流し込んでも成形する方法などが採用できる。

【0023】導光板の面内位相差は、使用環境下での反りやひずみを防止するために、低い方が好ましい。さらに、拡散シートとの積層体とする場合は、その積層体の面内位相差値の和は、70nm以上160nm以下であるのが好ましく、さらには100nm以上、とりわけ120nm以上、また150nm以下、とりわけ140nm以下であるのが一層好ましい。なお、注液重合法により成形したシートを用いて形成された導光板は、導光板単独の面内位相差値がほぼ0nmになるため、変形を防止できるとともに、拡散シートのみで面内位相差値の設定ができることから、特に好ましい形態である。

【0024】本発明において、これらの拡散シート及び導光板と組み合わせて光源装置とするために用いられる反射シートの種類は、特に限定されるものでなく、通常の偏光光源装置や液晶表示装置に使用されているものから適宜選択すればよい。すなわち、内部に空洞を形成した白色プラスチックシート、酸化チタンや亜鉛華の如き白色顔料を表面に塗布したプラスチックシート、屈折率の異なる少なくとも2種のプラスチックフィルムを積層してなる多層プラスチックシート、アルミニウムや銀の如き金属からなるシート、アルミニウムや銀の如き金属の被膜をプラスチックシート上に形成したものなどが使用できる。これらのシートは、鏡面加工されたもの、粗面加工されたものいずれも使用可能である。反射板を構成するプラスチックシートの材質も特に限定されず、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、ポリアルケン樹脂、ポリウレタン、ポリアクリレート、ポリメチルメタクリレートなどが使用できる。

【0025】導光板の端部に配置される光源の種類も特に限定されず、通常の偏光光源装置や液晶表示装置に使用されているものから適宜選択すればよい。具体的には、陰極管、発光ダイオード、無機又は有機のEL（エレクトロルミネッセント）ランプなどが使用できる。

【0026】本発明による光源装置45は、図1に示される如く、反射シート63と、端部に光源61が配置された導光板62と、拡散シート70とがこの順に配置されてなるものである。ここで、拡散シート70は、1枚で構成されてもよいし、2枚以上で構成されてもよい。そしてこの拡散シート70は、一つの見地からは、面内位相差値が70nm以上160nm以下のものとする。また別の見地からは、導光板62と拡散シート70との積層体80の面内位相差値が70nm以上160nm以下となるようにする。例えば、拡散シート70自体の面内位相差値が70nmを下回っていても、導光板62との積層体80が70nm以上160nm以下の面内位相差値を有するも

のであれば、それなりの効果が発揮され、また、拡散シート70自体の面内位相差値が70nm以上160nm以下であれば、それと導光板62との積層体80の面内位相差値が160nmを上回っても、やはりそれなりの効果が発揮される。なお、拡散シート70の面内位相差値が大きい場合には、それを打ち消すために、導光板62の遅相軸と拡散シート70の遅相軸との間に角度をつけて、例えば、両者の遅相軸が直交するように配置することも可能である。もちろん、拡散シート70の面内位相差値及び導光板62と拡散シート70との積層体80の面内位相差値が、ともに70nm以上160nm以下である態様は、より好ましい。積層体80の面内位相差値は、100nm以上、とりわけ120nm以上であるのが、また150nm以下、とりわけ140nm以下であるのが一層好ましい。さらに、使用環境下における変形や輝度ムラの防止のため、積層体80の面内位相差値のバラツキは、40nm以下であるのが好ましく、さらには20nm以下、とりわけ10nm以下であるのが一層好ましい。

【0027】本発明による偏光光源装置40は、上で説明した光源装置45の前面、すなわち拡散シート70側に反射型直線偏光素子53を含む光学素子50が配置されてなるものである。ここでいう反射型直線偏光素子とは、特定振動方向の直線偏光を透過し、それと直交する直線偏光を反射するものである。このような反射型直線偏光素子としては、例えば、ブリュースター角による偏光成分の反射率の差を利用した反射型直線偏光素子（例えば、特表平6-508449号公報に記載のもの）、微細な金属線状パターンを施工した反射型直線偏光素子（例えば、特開平2-308106号公報に記載のもの）、少なくとも2種の高分子フィルムを積層し、屈折率異方性による反射率の異方性を利用する反射型直線偏光素子（例えば、特表平9-506837号公報に記載のもの）、高分子フィルム中に少なくとも2種の高分子で形成される海島構造を有し、屈折率異方性による反射率の異方性を利用する反射型直線偏光素子（例えば、米国特許5,825,543号明細書に記載のもの）、高分子フィルム中に粒子が分散し、屈折率異方性による反射率の異方性を利用する反射型直線偏光素子（例えば、特表平11-509014号公報に記載のもの）、高分子フィルム中に無機粒子が分散し、サイズによる散乱能差に基づく反射率の異方性を利用する反射型直線偏光素子（例えば、特開平9-297204号公報に記載のもの）などが使用できる。

【0028】これら反射型直線偏光素子の厚みは特に限定されないが、液晶表示装置などに適用する場合には、この偏光素子は薄い方が好ましく、具体的には1mm以下、さらには0.2mm以下であるのが好ましい。したがって、少なくとも2種の高分子フィルムを積層し、屈折率異方性による反射率の異方性を利用する反射型偏光素子や、高分子フィルム中に海島構造を有し、屈折率異方性による反射率の異方性を利用する反射型偏光素子は、

本発明に係る偏光光源装置の厚みを薄くするために、特に好ましい。

【0029】本発明の偏光光源装置40においては、反射型直線偏光素子53の透光軸が、導光板62と拡散シート70との積層体80の遅相軸に対して40°以上90°以下の角度で交わるように配置される。ここで、反射型直線偏光素子53の透光軸とは、特定振動方向の偏光光がこの偏光素子53に垂直方向から入射したときに、偏光素子を回転させて偏光光の透過率が最大となる偏光素子の向きを言う。また積層体80の遅相軸とは、この積層体80の面内における最も屈折率の大きい向きを言う。反射型直線偏光素子53の透光軸と積層体80の遅相軸とのなす角度は、42°以上48°以下であるのがより好ましく、さらには45°であるのが最も好ましい。

【0030】偏光光源装置40において、光学素子50は反射型直線偏光素子53だけで構成されてもよいが、反射型直線偏光素子53だけでは、偏光度が低くて所望の偏光性能が得られにくかったり、外光により光ってネガ画像が浮き出てくることによりコントラストを低下させたりすることがある。そこでこのような場合には、その反射型直線偏光素子53の前面に二色性偏光素子55を配置して、これら反射型直線偏光素子53と二色性偏光素子55とで光学素子50を構成するようにすることができる。このとき、反射型直線偏光素子53と二色性偏光素子55とは、両者の透光軸が実質上一致するように配置される。このように二色性偏光素子55を用いる場合は、さらにその前面側に位相差素子56を配置して、これら反射型直線偏光素子53、二色性偏光素子55及び位相差素子56で、光学素子50を構成するようにすることもできる。反射型直線偏光素子53と二色性偏光素子55とは、単に積層しただけでもよいが、界面反射による光のロス低減する観点からは、両者を密着させるのが好ましい。そのためには、感圧接着剤を用いて反射型直線偏光素子53と二色性偏光素子55とを接着する方法が採用できる。位相差素子56を積層する場合も同様である。

【0031】ここで用いる二色性偏光素子55とは、特定振動方向の直線偏光を透過し、それと直交する直線偏光を吸収する材料である。かかる二色性偏光素子としては、例えば、公知のヨウ素系偏光フィルムや染料系偏光フィルムが使用できる。ヨウ素系偏光フィルムとは、延伸したポリビニルアルコールフィルムにヨウ素が吸着されたフィルムであり、染料系偏光フィルムとは、延伸したポリビニルアルコールフィルムに二色性染料が吸着されたフィルムである。これらの偏光フィルムは、耐久性向上のために、その片面又は両面をプラスチックフィルムで被覆したものが好ましい。このような保護のために被覆するプラスチックの材質としては、酢酸セルロースや三酢酸セルロース、ポリエチレンテレフタレ

ート、ノルボルネン樹脂などが挙げられる。二色性偏光素子55の厚みは特に限定されないが、液晶表示素子などに本発明の偏光光源装置を適用する場合には、薄い方が好ましく、具体的には1mm以下、さらには0.2mm以下であるのが好ましい。また位相差素子56を配置する場合は、一般的に知られている高分子材料の延伸フィルムである位相差フィルムなどが使用できる。

【0032】本発明による液晶表示装置10は、上で説明した偏光光源装置40の前面、すなわち光学素子50側に、液晶セル20と、前面側二色性偏光素子35を含む前面側光学素子30とがこの順に配置されてなるものである。ここで、前面側二色性偏光素子35には、先に背面側の二色性偏光素子55として説明したのと同様な、ヨウ素系偏光フィルムや染料系偏光フィルムを用いることができる。なお、前面側光学素子30は、前面側二色性偏光素子35と前面側位相差素子36の積層品であってもよい。前面側位相差素子36を配置する場合も、先に背面側の位相差素子56として説明したのと同様な位相差フィルムを用いることができる。偏光光源装置40と液晶セル20の間及び/又は液晶セル20と前面側光学素子30の間は、感圧接着剤を用いて接着するのが、界面における反射による光のロス低減するうえで好ましい。感圧接着剤の種類は特に限定されず、公知の各種のものが使用できるが、なかでもアクリレート系感圧接着剤を使用するのが好ましい。

【0033】液晶表示装置10を構成する液晶セル20は、図2において説明したのと同様に、背面側透明電極21と前面側透明電極22とが対向して配置されたセル内に液晶23が注入されたものであって、電圧印加により液晶の配向状態を変化させることで、セル内を透過する偏光光の状態を変化させるものである。このような液晶セルとしては、公知のTN（ねじれネマチック）液晶セル、TFT（薄膜トランジスタ）駆動TN液晶セル、In-Plane ネマチック液晶セル、VA（垂直配向）ネマチック液晶セル、STN（超ねじれネマチック）液晶セルなどが使用できる。

【0034】

【実施例】以下、本発明の具体的な実施の形態を実施例により説明するが、本発明はこれらの実施例によってなら限定されるものではない。なお、実施例における評価方法は以下のとおりである。

【0035】(1) 全光線透過率及びヘイズ率

試料を5cm角に切り取り、ヘイズコンピュータ“HGM-2DP”（スガ試験機株式会社製）により測定した。

【0036】(2) 位相差値

試料を1cm角に切り取り、自動複屈折計“KOBRA-21ADH”（王子計測機器株式会社製）により測定した。

【0037】(3) 輝度向上率

まず、図3に断面模式図で示す如く、端部に冷陰極管からなる光源61を配置し、背面に白色ドット印刷64を

施した導光板62の背面側に、発泡PET（ポリエチレンテレフタレート）からなる反射板63を配置して、光源装置46を作製した。導光板62は、押出し法により成形された8mm厚のポリメチルメタクリレートシートを裁断して作製したものであって、このシート中央部の面内位相差値は8nmであり、遅相軸はシートの流れ方向に対して直交する方向（幅方向）であった。その上に二色性偏光素子55として、住友化学工業株式会社から販売されているヨウ素系偏光フィルム“SR1862A”を、その透光軸が導光板62の長辺に対して45°の角度をなすように配置し、また二色性偏光素子55の上には、感圧接着剤を介して1.1mm厚のガラス板82を積層し、対照（コントロール）用の偏光光源装置43を作製した。そして、光ファイバー87により分光光度計の受光部と接続された測光部86を、上記偏光光源装置43のガラス板82上垂直方向に配置した。偏光光源装置42の光源として用いた冷陰極管61の青、緑及び赤に対応する輝線スペクトルは、それぞれ435nm、545nm及び612nmであったため、これらの波長における受光強度を測定して、各波長における基準受光強度Aとした。

【0038】別添、図4に断面模式図で示す如く、導光板62と二色性偏光素子55の間に拡散シート70を、その遅相軸が導光板62の遅相軸と同一方向となるように配置し、さらに二色性偏光素子55の拡散シート70と向き合う面には、反射型直線偏光素子53として、住友スリーエム株式会社から販売されている2種の高分子フィルムの積層体からなる反射型偏光フィルム“DBEF”を、その透光軸が二色性偏光素子55の透光軸と一致するように感圧接着剤を介して積層し、その他は図3の装置と同様にして、偏光光源装置41を作製した。この偏光光源装置41のガラス板82上垂直方向に、図3と同様、光ファイバー87により分光光度計の受光部と接続された測光部86を配置して、冷陰極管61の青、緑及び赤に対応する輝線スペクトルである435nm、545nm及び612nmにおける受光強度Bを測定した。このときの受光強度Bの、図3の装置で測定された基準受光強度Aに対する比B/Aをもって、輝度向上効果を評価した。

【0039】比較例1

拡散シート70として、株式会社きもとから販売されているポリカーボネートフィルム基材の片面に光拡散層がコートされた拡散フィルム“ライトアップ 125TD3”（膜厚136μm、全光線透過率90%、ヘイズ率30%、面内位相差値34nm）を用い、輝度向上効果を評価*

*した。各波長における受光強度比を、拡散シートの面内位相差値及び導光板と拡散シートとの積層体の面内位相差値とともに表1に示す。

【0040】実施例1

拡散シート70として、比較例1で使用した“ライトアップ 125TD3”に、溶剤キャスト法で成形されたポリカーボネート製フィルム（膜厚143μm、全光線透過率92%、ヘイズ率2%、面内位相差値41nm）を、両者の遅相軸が同一方向となるように積層したものを用い、輝度向上効果を評価した。各波長における受光強度比を、拡散シートの面内位相差値及び導光板と拡散シートとの積層体の面内位相差値とともに表1に示す。

【0041】実施例2

実施例1で使したのと同じポリカーボネート製フィルム2枚をそれぞれの遅相軸が同一方向となるように感圧接着剤を用いて貼り合わせ、さらにこの2枚貼合ポリカーボネートフィルムを、比較例1で使用した“ライトアップ 125TD3”に、両者の遅相軸が同一方向となるように積層し、この積層シートを拡散シート70として用い、輝度向上効果を評価した。各波長における受光強度比を、拡散シートの面内位相差値及び導光板と拡散シートとの積層体の面内位相差値とともに表1に示す。

【0042】実施例3

実施例1で使したのと同じポリカーボネート製フィルム4枚をそれぞれの遅相軸が同一方向となるように感圧接着剤を用いて貼り合わせ、さらにこの4枚貼合ポリカーボネートフィルムを、比較例1で使用した“ライトアップ 125TD3”に、両者の遅相軸が同一方向となるように積層し、この積層シートを拡散シート70として用い、輝度向上効果を評価した。各波長における受光強度比を、拡散シートの面内位相差値及び導光板と拡散シートとの積層体の面内位相差値とともに表1に示す。

【0043】比較例2

実施例1で使したのと同じポリカーボネート製フィルム4枚をそれぞれの遅相軸が同一方向となるように感圧接着剤を用いて貼り合わせ、さらにこの4枚貼合ポリカーボネートフィルムを、比較例1で使用した“ライトアップ 125TD3”に、両者の遅相軸が同一方向となるように積層し、この積層シートを拡散シート70として用い、輝度向上効果を評価した。各波長における受光強度比を、拡散シートの面内位相差値及び導光板と拡散シートとの積層体の面内位相差値とともに表1に示す。

【0044】

【表1】

例 No.	拡散シートの 面内位相差値	導光板 積層体の面内位相差値	受光強度比		
			435 nm	545 nm	612 nm
比較例1	34 nm	42 nm	1.59	1.73	1.75

1 3			1 4		
実施例 1	75 nm	83 nm	1.63	1.76	1.78
〃 2	116 nm	124 nm	1.60	1.79	1.82
〃 3	157 nm	165 nm	1.54	1.79	1.83
比較例 2			1.49	1.73	1.81

【0045】表1からわかるように、拡散シートの面内位相差値が本発明で規定する範囲内にある実施例1～3は、受光強度比が大きくなっており、特に視感度の最も高い緑色に相当する545nmの波長では、拡散シートの面内位相差値が小さすぎるか又は大きすぎる比較例1及び2に比べて、受光強度比が大きくなっている。とりわけ、実施例2のように拡散シートの面内位相差値及び／又は導光板と拡散シートとの積層体の面内位相差値を100nm～150nmの間に調整した場合は、青、緑及び赤に相当するいずれの波長においても、比較例のものに比べて受光強度比が大きくなっている。したがって、この拡散シートを用いることにより、反射型直線偏光素子を備えた偏光光源装置において、光の一層の有効利用を図ることができ、またそれを用いた液晶表示装置の画面輝度の向上を図ることができる。

【0046】なお、上の実施例では、市販の拡散フィルムに、溶剤キャスト法で成形されたポリカーボネート製フィルムを貼り合わせて、拡散シートの面内位相差値を調整したが、延伸により面内位相差値を調整したフィルムを用いて拡散シートの面内位相差値を調整するか、あるいは延伸フィルムに、前述した拡散剤を含有させたり、拡散剤層を設けたり、粗面化したりする拡散処理を施したものを拡散シートとして用いれば、一層の薄肉軽量化を図ることができる。

【0047】

【発明の効果】本発明の拡散シートを用いれば、反射型直線偏光素子による輝度向上効果をより高めることができるため、従来と同一消費電力でも、より明るい画面が得られる。このため、例えば、従来と同一の画面輝度を得るための消費電力を少なくすることができ、1回のバッテリー充電で長時間の液晶表示装置の使用が可能となる。また、バッテリーの容量を小さくし、液晶表示装置の小形化・軽量化を図ることも可能となる。さらに、拡*

* 散シート自体の薄肉軽量化を図ることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示装置の一例を示す断面模式図である。

【図2】従来の液晶表示装置の一例を示す断面模式図である。

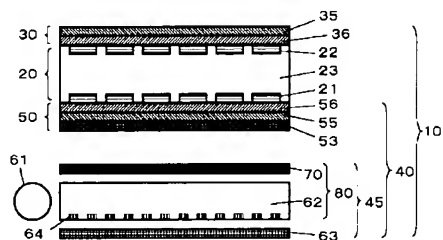
【図3】実施例で基準受光強度の測定に用いた装置の断面模式図である。

【図4】実施例で試料の受光強度の測定に用いた装置の断面模式図である。

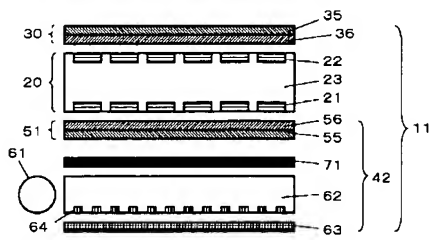
【符号の説明】

- 10、11……液晶表示装置、
- 20……液晶セル、
- 21、22……透明電極、
- 23……液晶層、
- 30……前面側光学素子、
- 35……前面側二色性偏光素子、
- 36……前面側位相差素子、
- 40、41、42、43……偏光光源装置、
- 45、46……光源装置、
- 50、51……光学素子、
- 53……反射型直線偏光素子、
- 55……二色性偏光素子、
- 56……位相差素子、
- 61……光源、
- 62……導光板、
- 63……反射板、
- 64……白色ドット印刷、
- 70、71……拡散シート、
- 80……導光板と拡散シートの積層体、
- 82……ガラス板、
- 86……受光部、
- 87……光ファイバー。

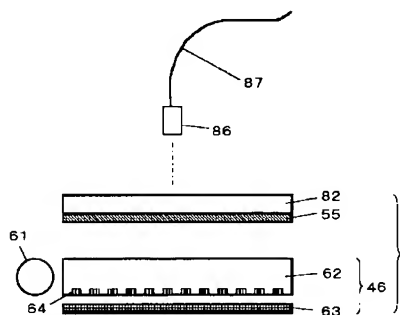
【図1】



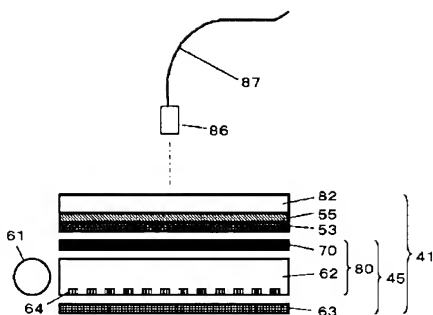
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷
G 09 F 9/00

識別記号
336

F I
G 02 F 1/1335

テーマコード(参考)
530